

I- تذكير:

1- تفاعل أكسدة - اختزال:

أ- تعاريف:

أكسدة - اختزال: تفاعل يتم فيه تبادل إلكترونات.

موكسد: يكتسب إلكترونات.

مختزل: يفقد إلكترونات.

أكسدة: يتم فيه فقدان e^- .

اختزال: يتم فيه اكتساب e^- .

ب- مراحل تفاعل أكسدة اختزال:

المزدوجتان المتدخلتان:

أ- نصف المعادلة:

المعادلة المصيلة:

ج- مراحل الموازنة:

موازنة العنصر الرئيسي:

موازنة O بـ H_2O .

موازنة H بـ H^+ .

موازنة شحنة بـ e^- .

2- علاقات:

كمية المادة:

$$n = \frac{m}{M} \quad ; \quad n = \frac{e \cdot V}{M}$$

$$n = \frac{d \cdot e \cdot V}{M} \quad ; \quad n = \frac{V}{V_m}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

الكتلة المولية:

$$e = \frac{m}{V}$$

الكثافة:

$$d = \frac{e}{e_{\text{سم}}}$$

$$d = \frac{M}{29}$$

لا تون وحدة

غازات

التركيز المولي:

$$C = \frac{n}{V}$$

التركيز الكتلي:

$$C_m = \frac{m}{V}$$

$$C_m = C \cdot M$$

معادلة الغازات المثالية:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Pa m³ mol

3- الجدول الوحدوي:

المعادلة						الحالة
$\alpha A + \epsilon B \rightarrow \gamma C + \delta D$						الحالة
كمية المادة بالمول						التقديرات
n_1	n_2		0	0	0	ب
$n_1 - \alpha x$	$n_2 - \epsilon x$		γx	δx	x	و
$n_1 - \alpha x$	$n_2 - \epsilon x$		γx	δx	x	ن

4- المتفاعل المحد والتقدير

القصوى x_{max} :

نفترض أن A هو المتفاعل المحد.

• رفع هذا درجة الحرارة

• استعمال جهاز

• زيادة في تركيز المتفاعلات

III - السرعة الحركية وزمن نصف

التفاعل:

1 - السرعة الحركية:

$$r = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$$

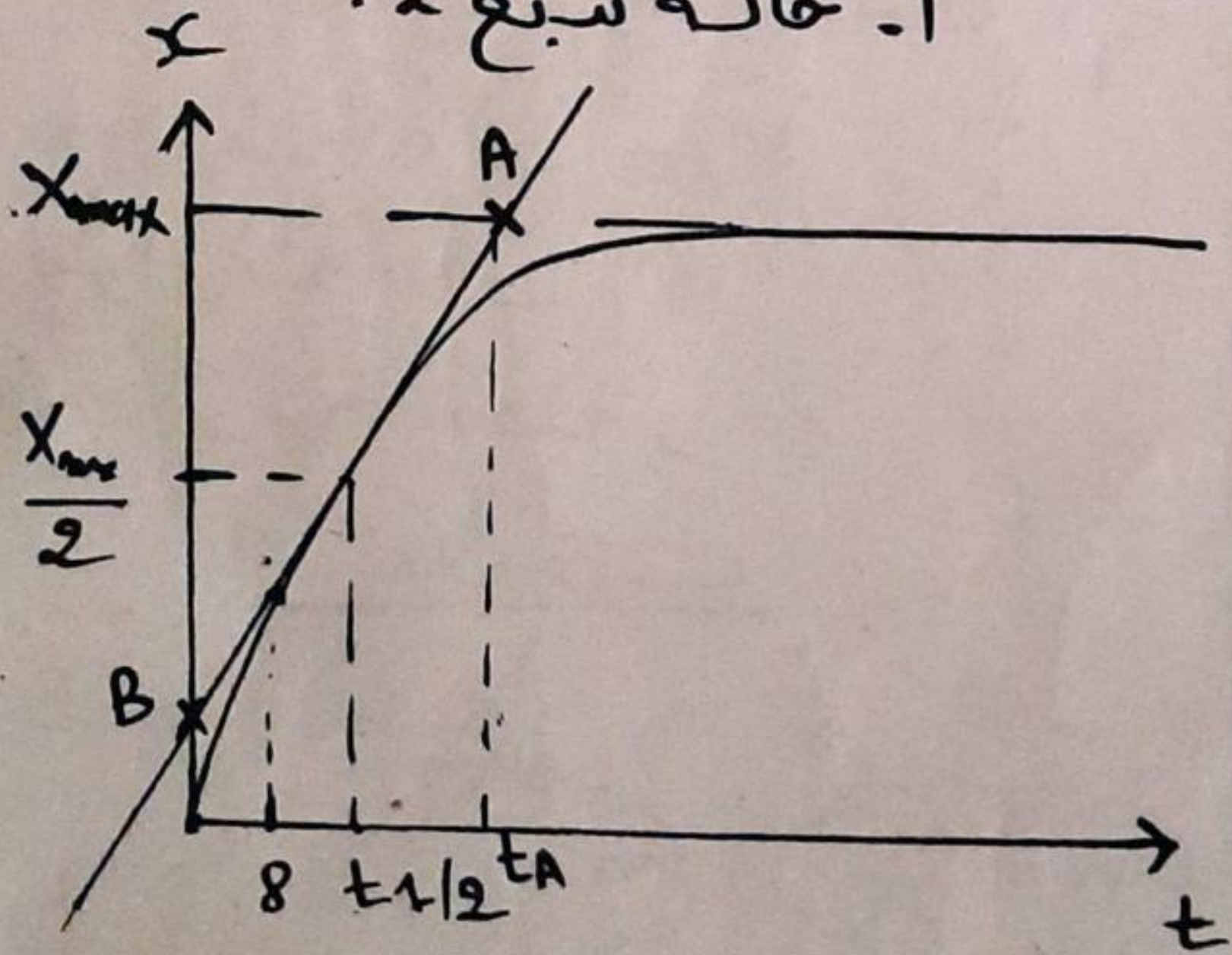
mol.l⁻¹.s⁻¹

2 - زمن نصف التفاعل:

$$x_{+1/2} = \frac{x_{max}}{2}$$

3 - الحالات:

أ. حالة تتبع x:



$$v_{t=8s} = \frac{1}{V_T} \times \frac{dx}{dt} \Big|_{t=8s}$$

$$= \frac{1}{V_T} \times \frac{x_A - x_B}{t_A - t_B}$$

$$n_1 - \alpha x_{max} = 0$$

$$x_{max1} = \frac{n_1}{\alpha} = 5 \text{ mol}$$

نعتبر أن β هو المتفاعل المحد

$$n_2(B) - \beta x_{max} = 0$$

$$x_{max2} = \frac{n_2(B)}{\beta} = 2 \text{ mol}$$

$$x_{max2} < x_{max1}$$

إذن المتفاعل المحد هو B و

$$x_{max} = 2 \text{ mol}$$

5 - حسيلة العادة:

$$n_f(A) = n_1 - \alpha x_{max} = \dots \text{ mol}$$

$$n_f(B) = n_2 - \beta x_{max} = \dots \text{ mol}$$

$$n_f(C) = \gamma x_{max} = \dots \text{ mol}$$

$$n_f(D_2) = \epsilon x_{max} = \dots \text{ mol}$$

II - التحول السريع/البطي:

1 - تعريف:

البطي: كل تحول يمكن تتبعه

بالعين المجردة أو باستعمال

أدوات القياس.

السريع: كل تحول لا يمكن

تتبعه بالعين المجردة أو أدوات

القياس.

2 - عوامل تسريع التفاعل:

$$v = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$$

حسب الحمول الوصفية

$$[A] = \frac{n_1 - dx}{V_T} \Leftrightarrow x = \left[\frac{n_1}{V_T} - [A] \right] V_T$$

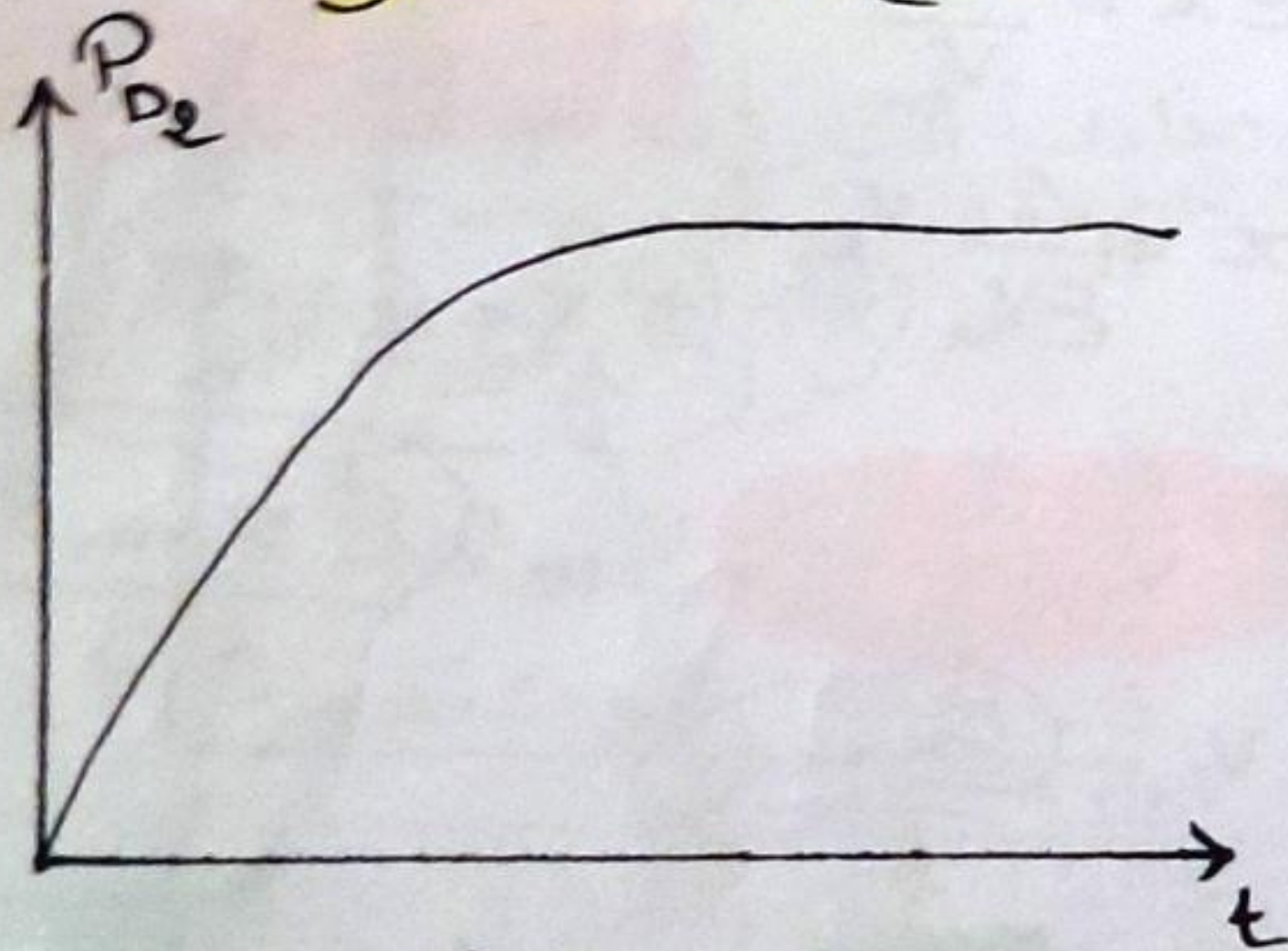
$$v = -\frac{1}{V_T} \times \frac{V_T}{\delta} \frac{d[A]}{dt}$$

$$v = -\frac{1}{\delta} \frac{d[A]}{dt}$$

$$[A]_{t_{1/2}} = \frac{n_1 - dx_{t_{1/2}}}{V_T}$$

$$= [A]_0 - \frac{dx_{max}}{2 V_T} \Rightarrow t_{1/2}$$

د- تتبع ضغط غاز



$$v = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$$

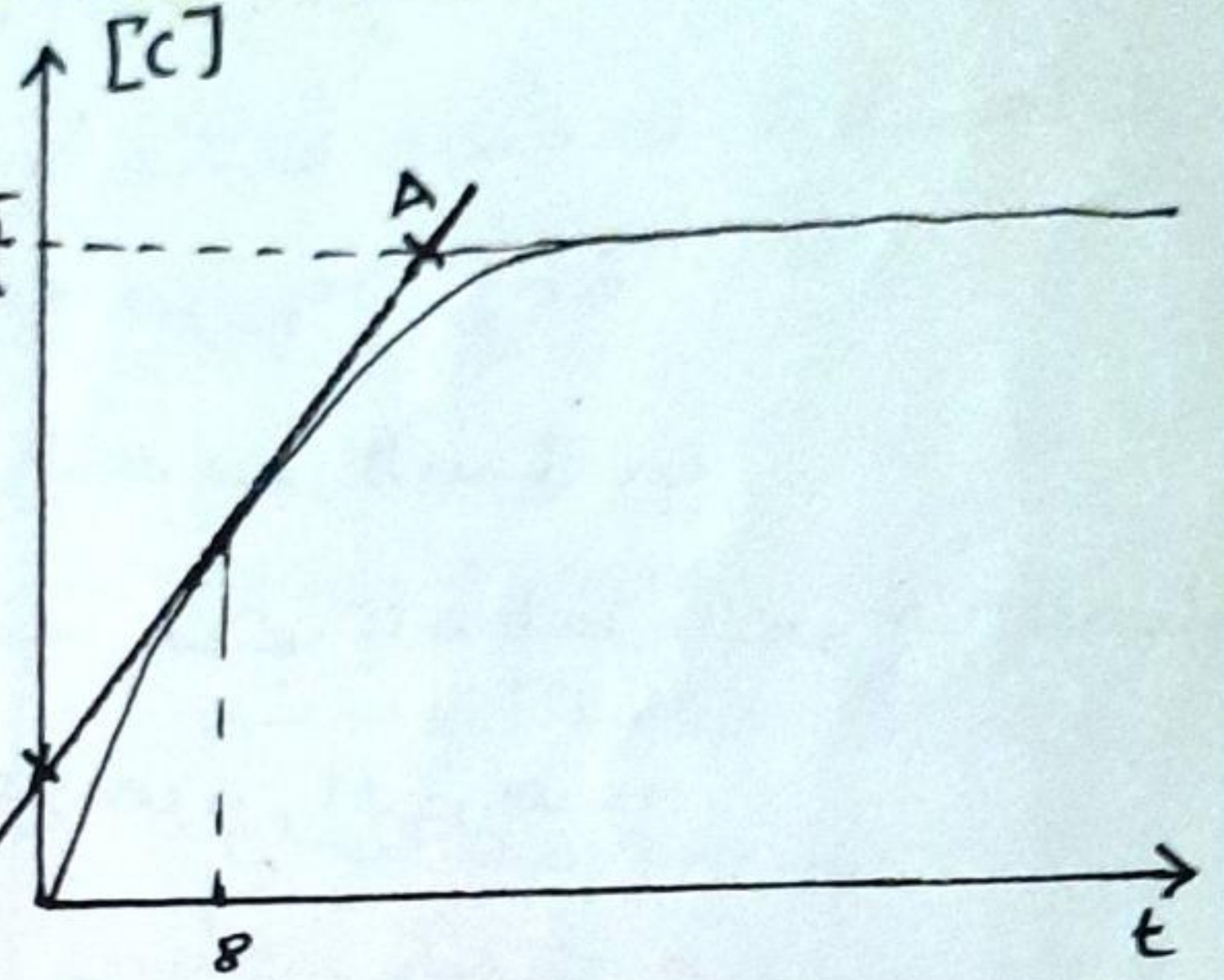
$$P_{D2} V_{D2} = n_{D2} R T$$

$$P_{D2} V_{D2} = \epsilon x R T \Leftrightarrow x = \frac{V_{D2}}{\epsilon R T} P_{D2}$$

$$v = \frac{1}{V_T} \times \frac{V_{D2}}{\epsilon R T} \frac{dP_{D2}}{dt}$$

$$P_{D2} = \frac{\epsilon x_{t_{1/2}} R T}{2 V_{D2}} = \frac{\epsilon x_{max} R T}{2 V_{D2}} = \frac{P_{max}}{2} \Rightarrow t_{1/2} = \dots$$

ب- حالة تتبع تركيز احد النواتج:



$$v = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$$

حسب الحمول الوصفية

$$[C] = \frac{\delta x}{V_T} \Leftrightarrow x = \frac{V_T}{\delta} [C]$$

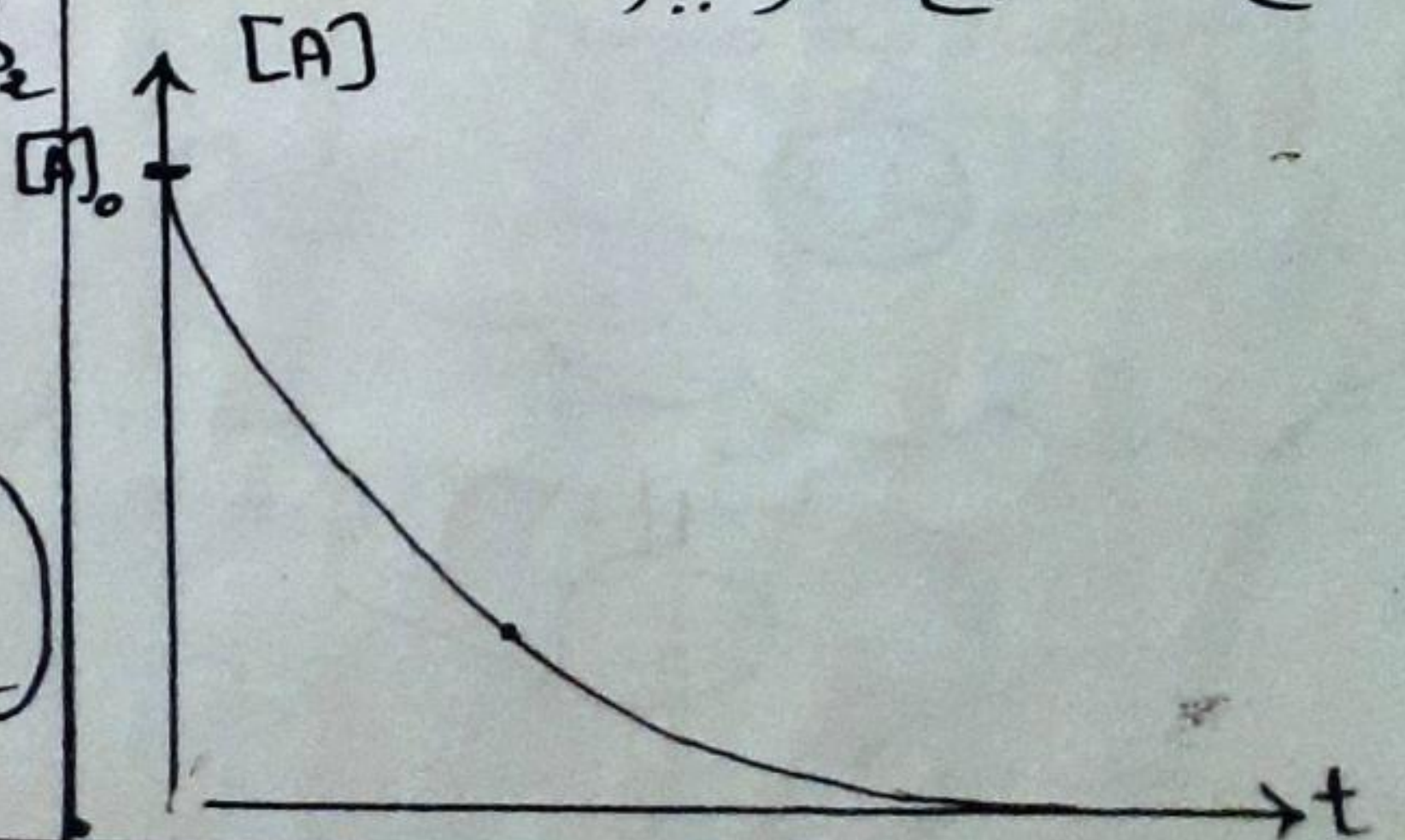
$$v = \frac{1}{V_T} \times \frac{V_T}{\delta} \frac{d[C]}{dt}$$

$$v = \frac{1}{\delta} \frac{d[C]}{dt} = \frac{1}{\delta} \times \frac{[C]_A - [C]_B}{t_A - t_B}$$

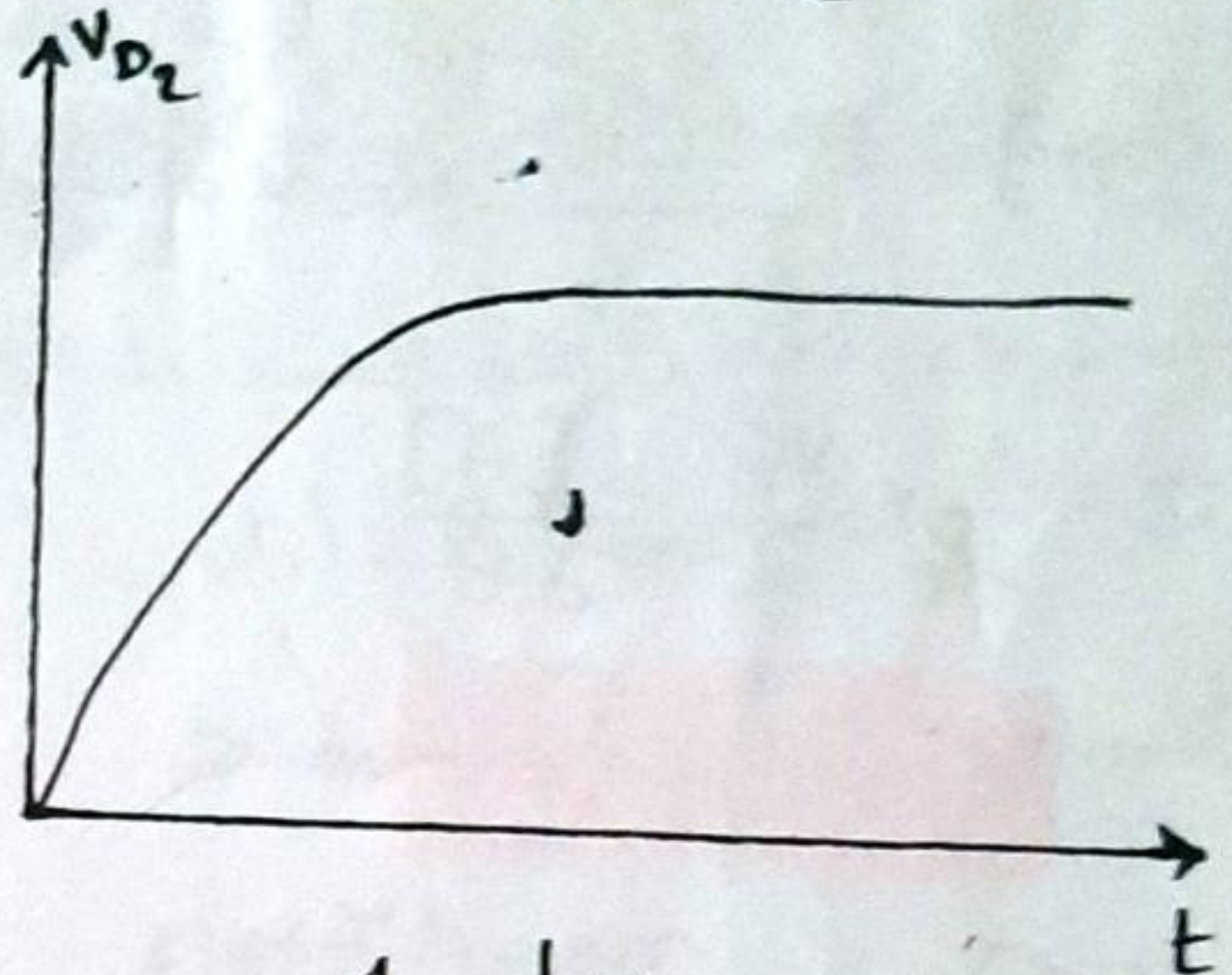
$$[C]_{t_{1/2}} = \frac{\delta x_{t_{1/2}}}{V_T} = \frac{\delta x_{max}}{2 V_T}$$

$$= \frac{[C]_{max}}{2} \Rightarrow t_{1/2} = \dots$$

ج- تتبع تركيز احد المتفاعلات



3- تتبع حجم غاز



$$v = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$$

$$n_{D_2} = \frac{V_{D_2}}{V_m} \quad | \quad x = \frac{P_{D_2}}{RT} V_{D_2}$$

$$Ex = \frac{n_{D_2}}{V_m}$$

$$v = \frac{1}{V_T} \times \frac{P_{D_2}}{RT} \frac{dV_{D_2}}{dt}$$

$$x = \frac{1}{RT} P_{D_2} V_m$$

$$P_{D_2} V_m = Ex RT$$

$$v = \frac{1}{V_T} \times \frac{1}{RT} \frac{dV_{D_2}}{dt}$$

$$V_{t_{1/2}} = \frac{Ex_{max} RT}{2P}$$

$$V_{t_{1/2}} = \frac{Ex_{max} V_m}{2}$$

$$= \frac{V_{max}}{2}$$

$$V_{t_{1/2}} = \frac{V_{max}}{2}$$

ز- تتبع قوالة حلول



4- تفسير:

السرعة الجسمية تتناقص مع

مرور الزمن ويفسر هذا

$$T_c - x = 273K$$

ب

التفسير الجياني

تناقص كمية مادة المتفاعلات

مع مرور الزمن

التفسير الجياني:

تناقص المعامل الموجه للمعاس

مع مرور الزمن

5- ملحوظة:

أحد عوامل تسريع التفاعل $\Rightarrow t_{1/2} \downarrow$

قولة الدرس

الزجاج يجذب الزجاج ليس هناك مفر من هذا القانون الطوني العظيم؛ لذلك إذا رغبت في جذب الزجاج فاحركه على تحقيق جز ٧ منه سواء كنت عاملاً بالأجر أو أمير

ياسين نحو القمة



علا التفاعل



AP (instab) : ٥

$P_0 = P_{atm}$

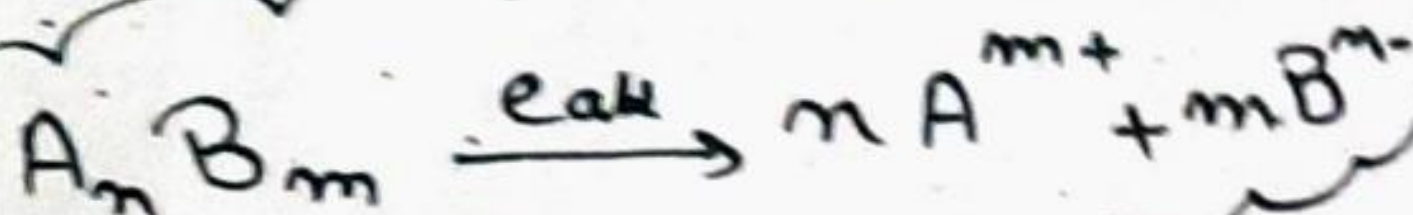
$$P_c = P_0 + P_{gas} \Rightarrow \Delta P = P_c - P_0 = P_{gas}$$

II - تحويلات:

المقدار	التحويلات
كمية المادة (mol) n	$\text{mmol} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{mol}$
الكتلة m (g)	$\text{mg} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{g}$ $\text{Kg} \xrightarrow{\times 10^3} \text{g}$
الحجم V (L / m ³)	$\text{ml} = \text{cm}^3 \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{L}$ $\text{m}^3 \xrightarrow[\times 10^{-3}]{\times 10^3} \text{L}$ $\text{ml} \xrightarrow{\times 10^{-6}} \text{m}^3$
التركيز المولي C (mol/L)	$\text{mmol/L} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{mol/L}$ $\text{mmol/ml} \xrightarrow{\times 1} \text{mol/L}$ $\text{mol/L} \xrightarrow{\times 10^3} \text{mol/m}^3$
التركيز الكتلي C _m والكتلة الحجمية e (g/L)	$\text{Kg/cm}^3 \xrightarrow{\times 10^6} \text{g/L}$ $\text{Kg/L} \xrightarrow{\times 10^3} \text{g/L}$ $\text{g/cm}^3 \xrightarrow{\times 10^3} \text{g/L}$
الضغط P (Pa)	$\text{bar} \xrightarrow{\times 10^5} \text{Pa}$ $\text{atm} \xrightarrow{\times 10^5} \text{Pa}$ $\text{hPa} \xrightarrow[\times 10^2]{= 101325} \text{Pa}$
درجة الحرارة T (K)	$^{\circ}\text{C} \xrightarrow{+ 273,15} \text{K}$
المولالية (S) C _n	$\text{mS} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \text{S}$

III - تفاعلات:

1 - تفاعل الذوبان:



2 - تفاعل حمض قاعدة:

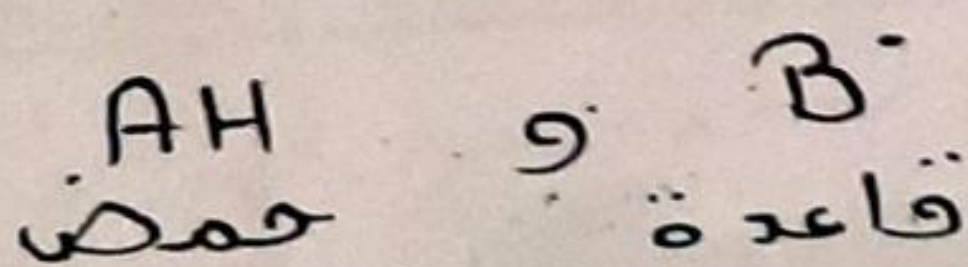
تفاعل يتم فيه تبادل بروتونات H^+ بين الحمض والقاعدة.

الحمض: يفقد بروتون H^+ .

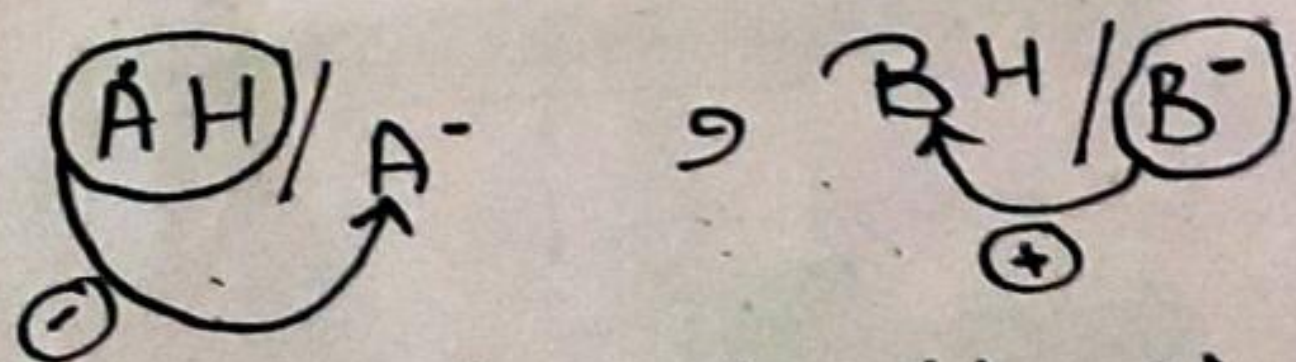
القاعدة: تكتسب بروتون H^+ .

الآن مفولست: نوع طيائي
قادر على فقدان أو اكتساب
بروتون.

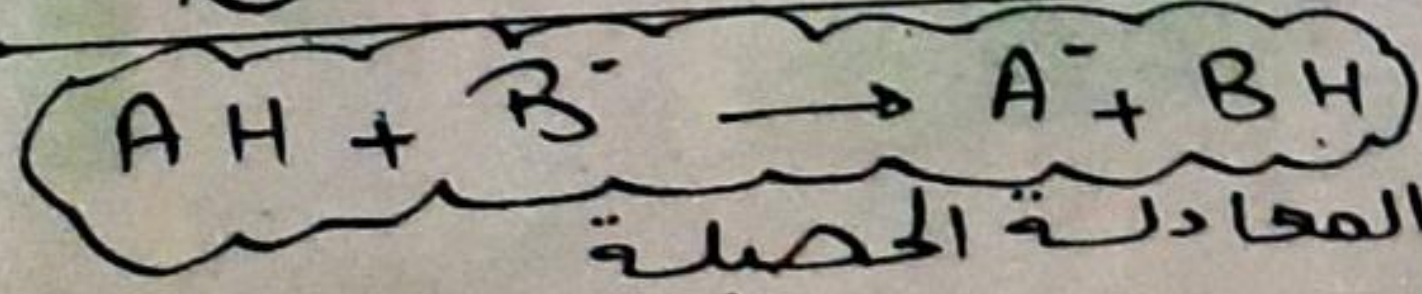
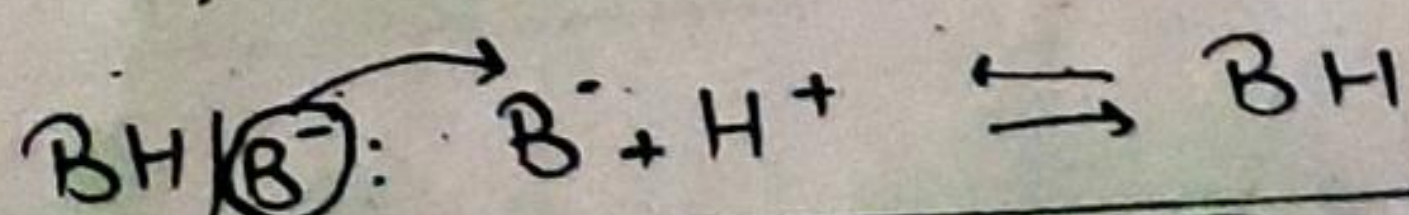
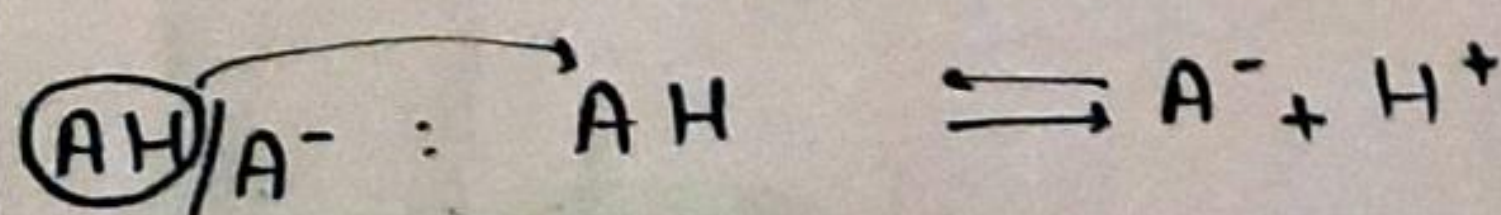
معادلة التفاعل:



* المزدوجتان القدد خلتان
في التفاعل:



* أنصاف المعادلة:



الاستاذ ياسين
لحوالقمة ©

مراجعة وتقويم 1 : مراجعة شاملة
للطبائع

مراجعة وتقويم

6. معادلات الغازات المثالية

$PV = nRT$
(Pa) (m³) (mol) 8,314 (K)

7. علاقات أخرى للطبيعة

المادة :

$n = \frac{e \cdot v}{\pi}$; $n = \frac{d \cdot e_{eq} \cdot v}{\pi}$

$n = C \cdot v$

8. المواصلة :

$G = \frac{I}{U}$ (A) (V) ; $G = \frac{1}{R}$ (Ω)

$G = \frac{S}{L} \cdot G$ (m²) (S/m) (m)

9. الموصلية :

$G = \frac{L}{S} \cdot G$

$G = \sum \lambda_{n^+} [n^+]$

الموصلية المولية النقطية
الأيونية

التركيز
الفجولي
mol/m³

I. علاقات :

1. كمية المادة :

$n = \frac{m}{M}$ (mol) (g/mol) ; $n = \frac{V}{V_m}$ (L/mol) (L)

$n = \frac{N}{N_A}$ عدد جزيئات (ثابتة أفوگادرو 6,02 × 10²³)

2. التركيز المولي :

$C = \frac{n}{V}$ (mol/L) (mol) (L)

3. التركيز الكتلي :

$C_m = \frac{m}{V}$ (g/L) (g) (L)

4. الكتلة الحجمية :

$\rho = \frac{m}{V}$ (g/L) (g) (L)

5. الكثافة :

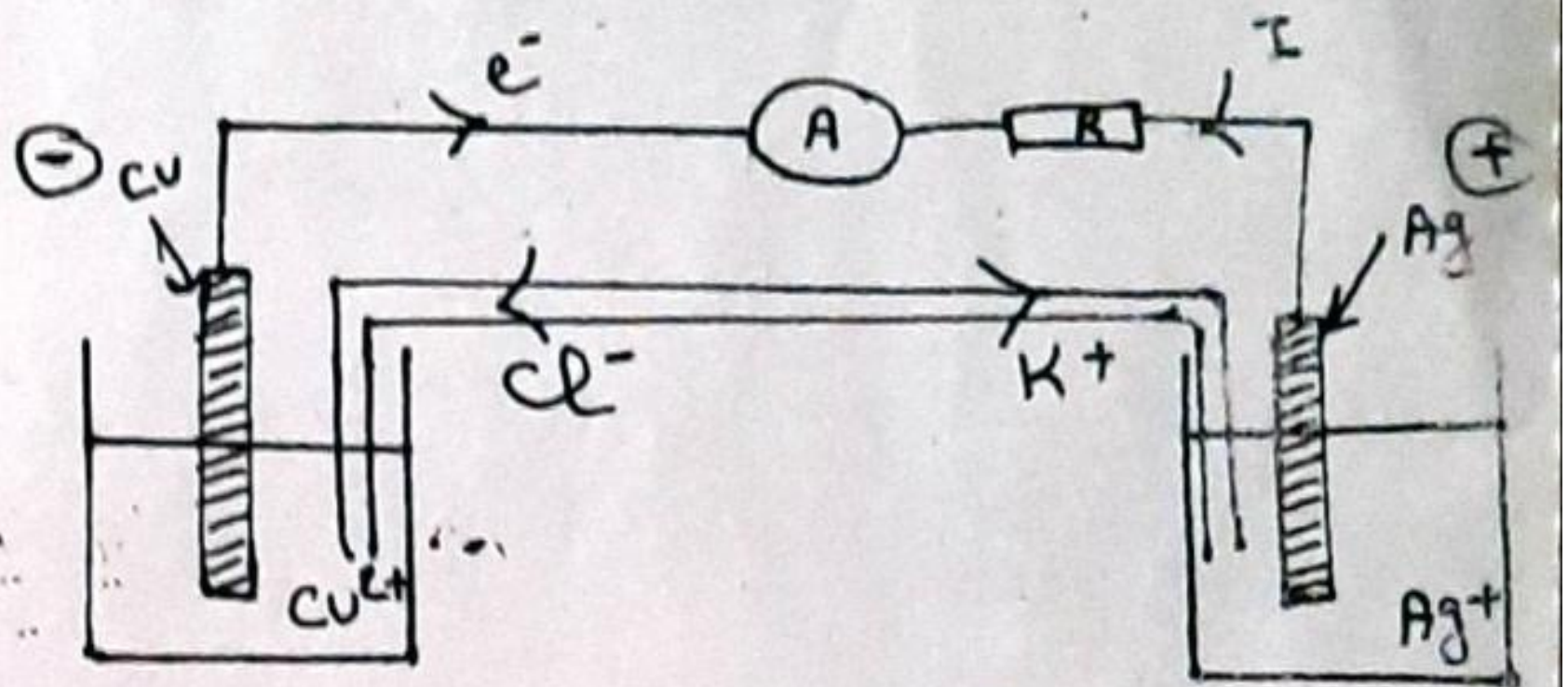
$d = \frac{e}{e_{eq}}$ (g/L) (g/L) ; $d = \frac{M}{2g}$

غازات فقط



التحولات التلقائية في الأعمدة

(I) تبيان العمود:

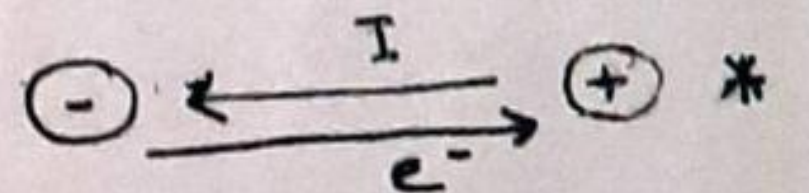


تحدد القطب (+) و (-)

* توضع (+) ; تأكل (-)

* الطبقة (-) ; اختزال (+)

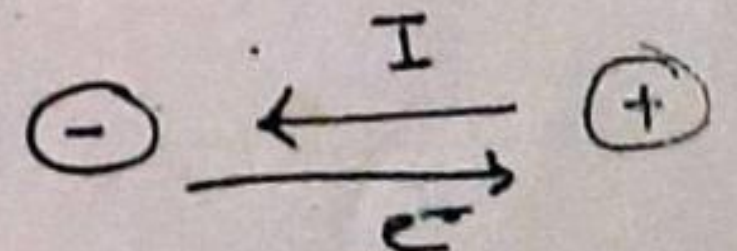
* Com (-) ; Com (+) $I < 0$



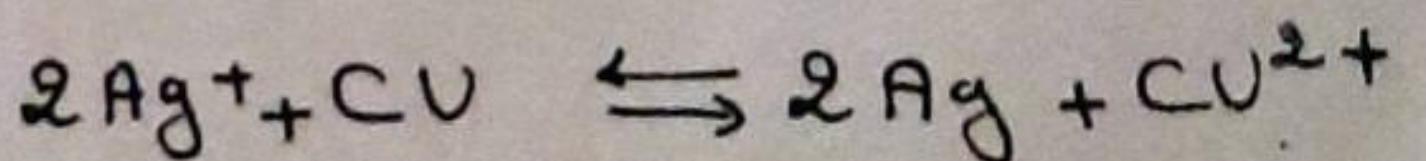
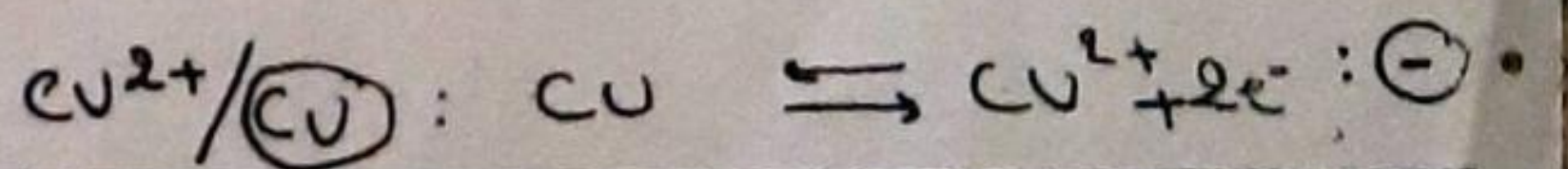
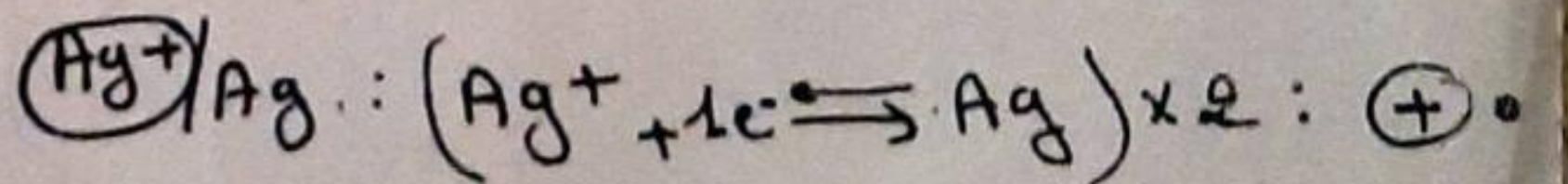
* فلز النواتج (+) ; فلز للتفاعلات (-)

* المعاليل المغصورة (Ag^+ و Cu^{2+})

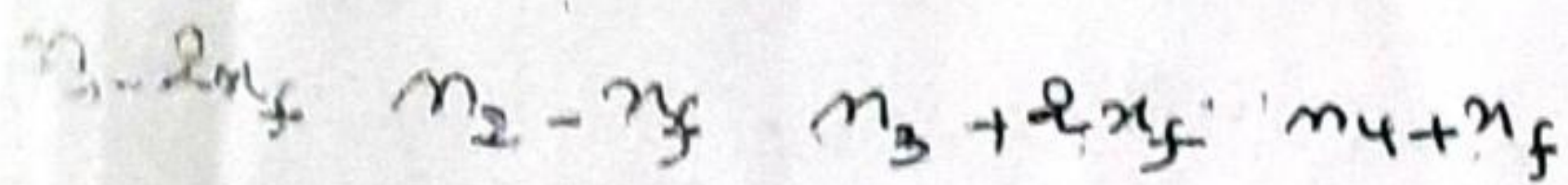
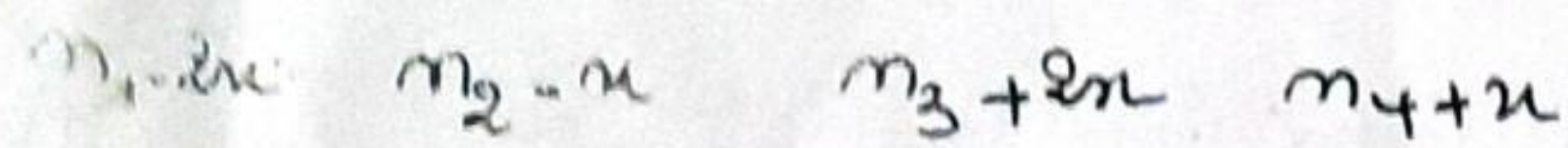
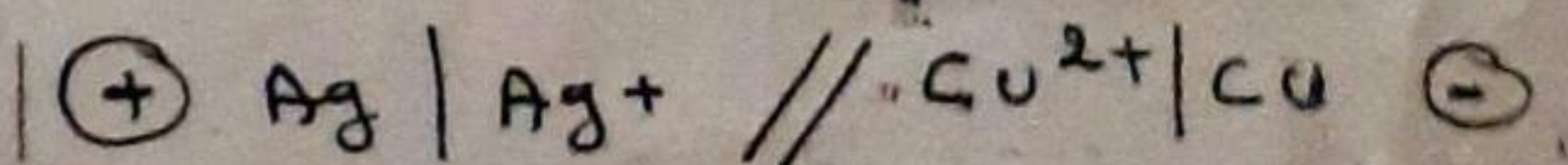
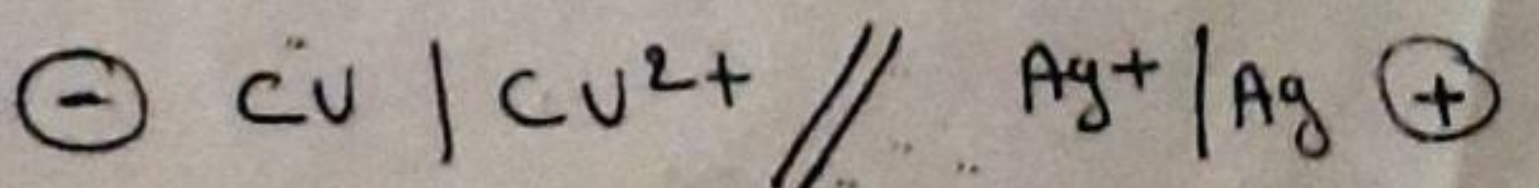
* القنطرة الملحية
 $\ominus \leftarrow X^-$
 $\oplus \leftarrow X^+$



(II) تفاعل عند كل القطرود والمعادلة المحصلة:



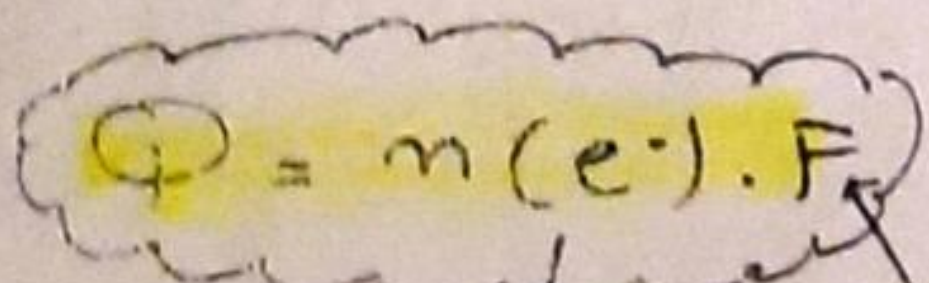
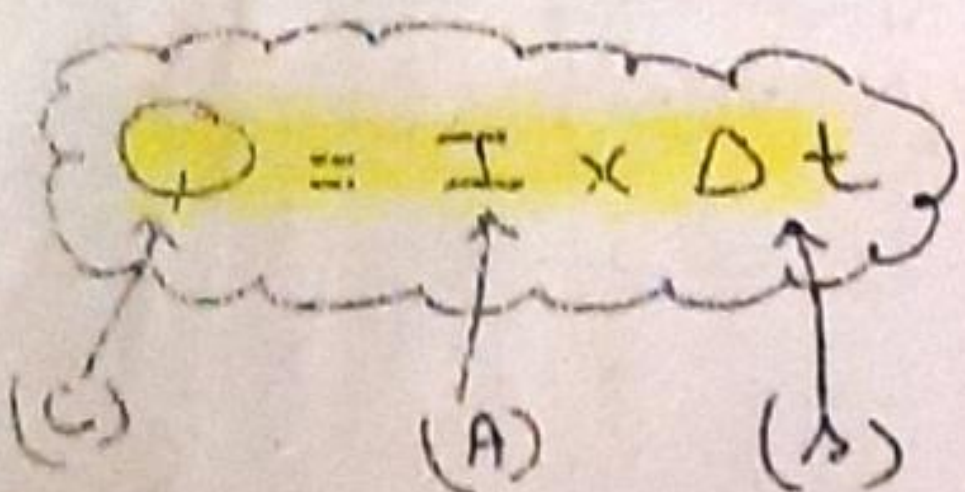
(T) التبيان الإحصائي للحمود:



$K > 10^4 \Rightarrow$ تفاعل طلي (X_{max})

$K < 10^4 \Rightarrow$ تفاعل محدود (X_f)

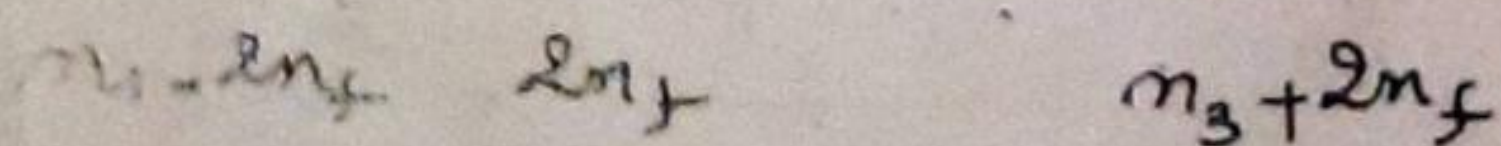
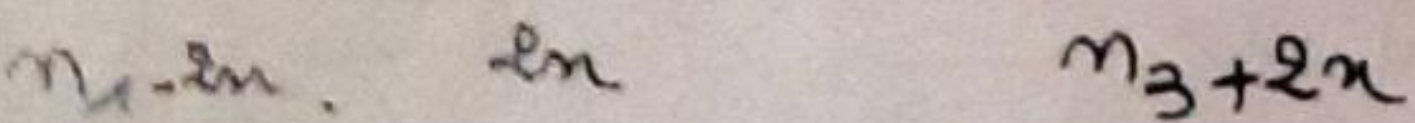
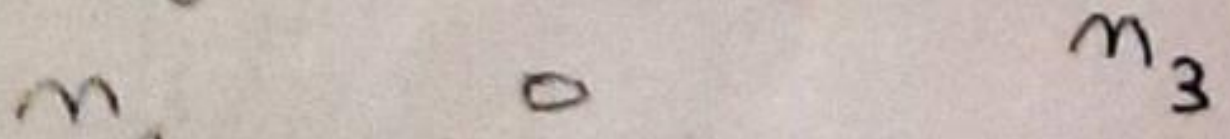
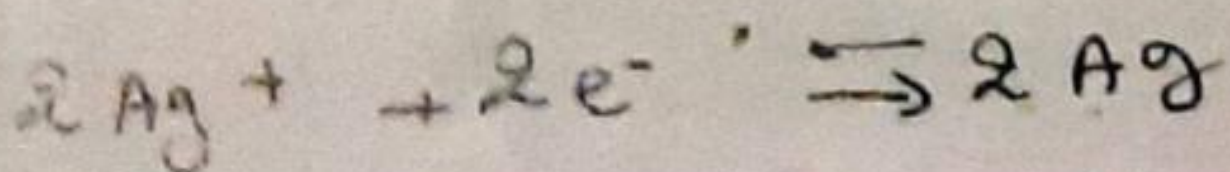
(V) كمية الكهرباء



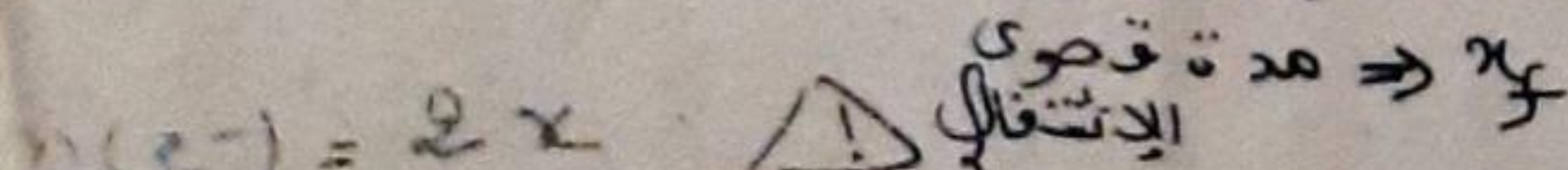
96500

كمية مادة الإلكترونات
mol

$n(e^-)$:



حسب الجهد والوصفي للنصف المعادلة أعلاه:



$x_f \Rightarrow$ مدة قصوى الاستغالي

$x \Rightarrow$ مدة زمنية

(IV) تغيرات

تغيير الهادة:

$$\Delta n(x) = n(x) - n_e(x)$$

مثال:

$$\Delta n(\text{Ag}^+) = n_1 - 2x - n_1 = -2x$$

$$\Delta n(\text{Cu}^{2+}) = n_2 - x - n_2 = -x$$

$$\Delta n(\text{Ag}) = n_3 + 2x - n_3 = 2x$$

$$\Delta n(\text{Cu}^{2+}) = n_4 + x - n_4 = x$$

تغير الكتلة: خاصة بالفلزات فقط

$$\Delta m(x) = \Delta n(x) \times M(x)$$

مثال:

$$\Delta m(\text{Ag}) = \Delta n(\text{Ag}) \cdot M(\text{Ag})$$

$$= 2x \cdot M(\text{Ag})$$

$$\Delta m(\text{Cu}) = \Delta n(\text{Cu}) \cdot M(\text{Cu})$$

$$= -x \cdot M(\text{Cu})$$

تغير التركيز:

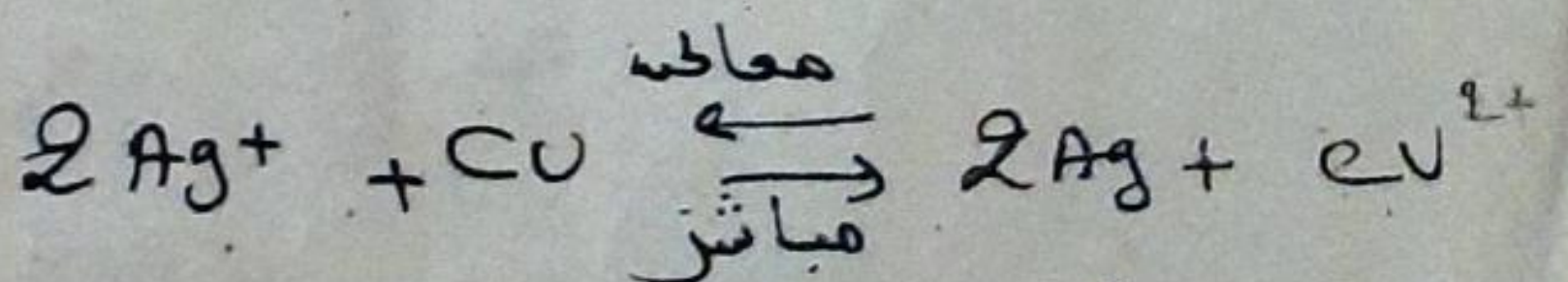
$$\Delta [X^{\pm}] = \frac{\Delta n(X^{\pm})}{V}$$

مثال:

$$\Delta [\text{Ag}^+] = \frac{\Delta n(\text{Ag}^+)}{V} = \frac{-2x}{V}$$

$$\Delta [\text{Cu}^{2+}] = \frac{\Delta n(\text{Cu}^{2+})}{V} = \frac{-x}{V}$$

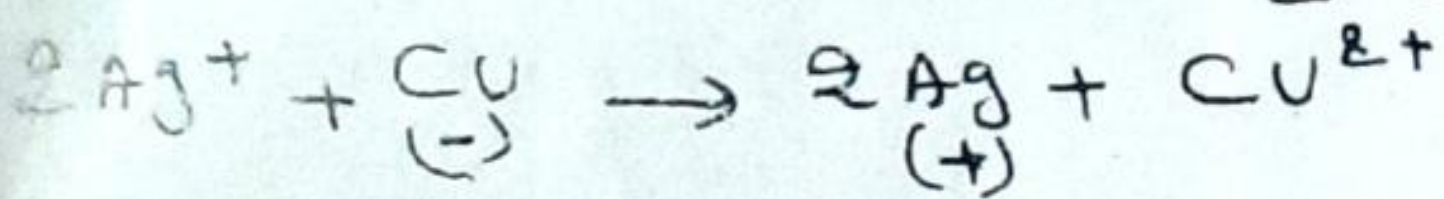
(IV) - منحنى تطور المجموعة:



$$Q_{r_i} = \frac{[\text{Cu}^{2+}]_i}{[\text{Ag}^+]_i^2}$$

تتطور المجموعة في المنحنى

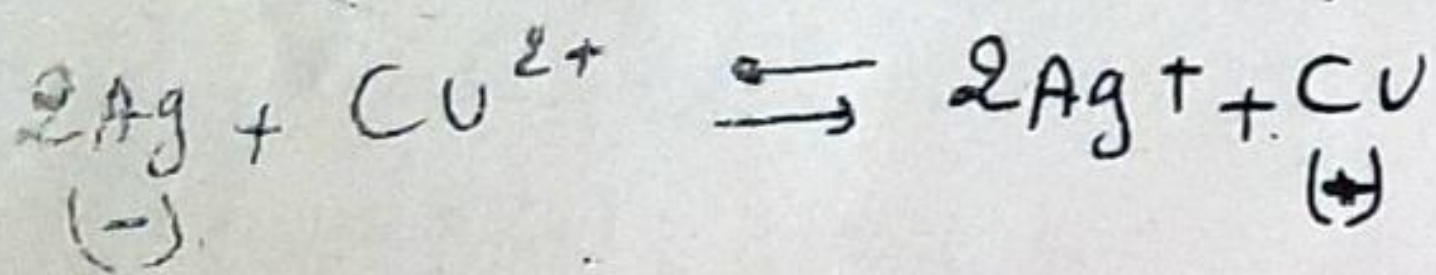
المباشر منحنى تطور Ag و Cu



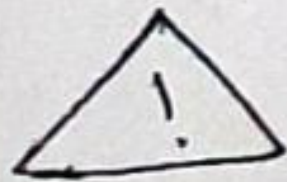
$$\Rightarrow Q_{r_i} > K \quad (K < 10^4)$$

تتطور المجموعة في المنحنى المعاكس

منحنى تطور Cu و Ag تآكل Ag



حساب x :



$$m(\text{Cu}) \cdot F = I \times \Delta t$$

$$2x \cdot F = I \times \Delta t$$

$$x = \frac{I \times \Delta t}{2F} = \dots$$

إعداد الأستاذ ياسين

بجودة الحوالقة (😊)

الأستاذ

ياسين

حوالقة

(😊)